

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-007549

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

---

(51)Int.Cl.

H05K 5/02

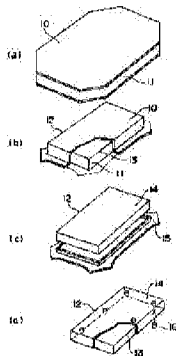
---

(21)Application number : 11-173415 (71)Applicant : AKEBONO KIKAI KK

(22)Date of filing : 18.06.1999 (72)Inventor : KITAYAMA KENJI

---

## (54) DRAWING METHOD



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable even a material which is hard to process to be subjected to a drawing process without stacking and forming the clad material by a method wherein base materials are laminated, and a process is provided to enable the laminated materials to be formed by a processing jig at the same time.

**SOLUTION:** As shown in Figure (a), a second base material 11 is stacked on a first base material 10 into a work material. Then, as shown in Figure (b), the work material is set on a drawing device making the first base material 10 come into contact with the punch of the device, a die holder or a punch holder on the side

of the punch is relatively moved so as to bring a blank holder into contact with a punch holder so to carry out drawing, by which the work material is formed into a parallelepiped with nearly right-angled corners 12 and 13. Then, as shown in Figure (c), a flange 15 produced by drawing is removed for the formation of a case 14. Next, as shown in Figure (d), a cylindrical pin 16 where an internal thread is provided at its center can be bonded in the case 14 if necessary.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.03.2002

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection] 29.11.2005

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The spinning approach characterized by having the process which fabricates said these base materials for two or more base materials with a spinning fixture to coincidence in piles.

[Claim 2] The process which fabricates said these base materials for said two or more base materials with a spinning fixture to coincidence in piles is the spinning approach according to claim 1 characterized by being what processes the configuration which has the at least one-place right-angle section.

[Claim 3] The thickness of the sum total of said base material is the spinning approach according to claim 1 or 2 characterized by being 1.5mm or less.

[Claim 4] The 2nd base material arranged in the near opposite side where the 1st base material arranged at the side which said spinning fixture touches among said base materials is aluminum or aluminium alloy material, and said spinning fixture of said 1st base material touches is the spinning approach given in claim 1 characterized by being one sort chosen from the group which consists of aluminum material, aluminium alloy material, titanium material, titanium-alloy material, and stainless steel material thru/or any 1 term of 3.

[Claim 5] The spinning approach given in claim 1 characterized by arranging the resin sheet between said base materials and base materials thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] The spinning approach given in claim 1 which carries out the description of being fabricated by the drawing die length of 10 times or more of the die radius of said spinning fixture thru/or any 1 term of 5.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the suitable spinning approach for manufacture of the case especially used for electronic equipment, such as a personal computer, about the spinning approach processed where two or more base materials are piled up.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, having the outstanding function which cannot obtain is known for the metal with the single metal clad plate which joins a dissimilar metal and is manufactured. The clad plate which consists of an aluminium alloy etc. and stainless steel especially among clad plates (laminated wood) is known well. The manufacture approach of various mold goods of having used the mold goods using such a clad plate or a clad plate is proposed (JP,11-34217,A, JP,11-26624,A).

[0003] In JP,11-34217,A, the two-layer clad plate whose ratios of the thickness of the stainless steel to the total board thickness of a clad plate it is the two-layer clad plate which consists of aluminum or an aluminium alloy, and stainless steel, and are 33 thru/or 50% is proposed. Even if a die radius carries out cylinder deep

drawing using the metal mold which is 3 of total board thickness thru/or 5 times, in the side face of the fabricated cylinder, a headband horizontal wrinkling does not generate this two-layer clad plate.

[0004] On the other hand, in JP,11-26624,A, it has the body of the shape of a cylinder like object with base which consists of an alloy which makes aluminum, Ti, or these the base, and the thing of this body which formed a Fe-aluminum system, a nickel-Ti system, a nickel-aluminum system or a Ti-aluminum system intermetallic compound, the nitride of a Ti-N system, or the anodized coating of aluminum in the peripheral face at least is proposed. thereby -- lightweight-izing - or desired reinforcement can be obtained even if it carries out thinning. The body of the shape of this cylinder like object with base is fabricated by carrying out spinning of the clad sheet (clad plate). These are used for the case which contains the case of small electronic parts and the electron device itself, or these.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in a clad plate, in order that the ingredient which the plastic flow of another side does not have may be pulled by the good ingredient of plastic flow according to the difference of plastic flow and an ingredient may fracture at the time of spinning, there are shaping of a clad plate with thin thickness and a trouble that thickness is difficult for especially shaping of a clad plate 1.5mm or less. Moreover, in the titanium material, titanium-alloy material, and stainless steel material which are called difficulty work timber, if it is not a clad plate, there is a trouble of being hard to carry out spinning.

[0006] On the other hand, in above-mentioned JP,11-34217,A and above-mentioned JP,11-26624,A, if the clad plate laminated in advance by each is not used, a wrinkling cannot occur into a corner part at the time of spinning, or the desired end of fracture of an ingredient arising and being unable to produce at the time of spinning, cannot be attained. For this reason, before carrying out spinning, the process to laminate is needed, and there is a trouble that a routing counter increases. Moreover, the present condition is that the approach which

does not need pretreatment of lamination but can carry out spinning of the piled-up ingredient is needed.

[0007] This invention is made in view of this trouble, and without laminating and forming a clad plate, even if it is difficult work timber, it aims at offering the spinning approach which can carry out spinning.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The spinning approach concerning this invention is characterized by having the process which fabricates said these base materials for two or more base materials with a spinning fixture to coincidence in piles. Here, it is referred to as piling up mechanical, physical, or to pile up simply, without carrying out chemical preparation. Moreover, deep drawing shall also be included by spinning.

[0009] In this case, as for the process which fabricates said these base materials for said two or more base materials with a spinning fixture to coincidence in piles, it is desirable that it is what processes the configuration which has the at least one-place right-angle section.

[0010] Moreover, as for the thickness of the sum total of said base material, it is desirable that it is 1.5mm or less.

[0011] Furthermore, the 1st base material arranged at the side which said spinning fixture touches among said base materials is aluminum or aluminium alloy material, and, as for the 2nd base material arranged in the near opposite side where said spinning fixture of said 1st base material touches, it is desirable that it is one sort chosen from the group which consists of aluminum material, aluminium alloy material, titanium material, titanium-alloy material, and stainless steel material.

[0012] Furthermore, between said base materials and base materials, it is desirable that the resin sheet is arranged again.

[0013] Moreover, it is desirable to be fabricated by the drawing die length of 10 times or more of the die radius of said spinning fixture.

[0014] this invention -- if it is, spinning can be carried out by fabricating these

base materials for two or more base materials with a spinning fixture to coincidence in piles, without making a base material generate fracture and a wrinkling.

[0015] Moreover, spinning can be carried out, without [ without it fractures for example, in order that a fluidity may be promoted by friction of base materials within a mold since there is some slipping nature mutually at each base materials compared with a clad plate, and diaphragm fracture may be overdue even if it is the case where it is the combination of a base material with a combination of a base material sufficient / plastic flow nature /, and a base material with bad plastic flow nature, and ] a wrinkling occurring.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to the spinning approach \*\*\*\*\* detail starting the example of this invention. Although an invention-in-this-application person etc. will have been considered that spinning is impossible if he is not the ingredient which is considerably rich in plastic flow since between plates generally is not being fixed wholeheartedly, if spinning is performed for the plate or dissimilar metal system plate of the same ingredient system as a metal system plate in piles as a result of experiment research The spinning approach of not generating a wrinkling was found out without making a base material produce fracture of an ingredient by fabricating two or more base materials with a spinning fixture in piles.

[0017] Moreover, spinning can be performed, without [ even if it performs spinning which has at least one corner which has an include angle near a right angle or a right angle in the condition / having piled up the base material /, without it produces fracture of an ingredient, and ] generating a wrinkling.

[0018] Furthermore, although spinning becomes it difficult that the thickness of the sum total of a base material is 1.5mm or less also with a clad plate, spinning can be performed, without a wrinkling occurring, without making a base material produce fracture, when [ of an invention-in-this-application person etc. ] performing spinning for two or more base materials in piles wholeheartedly as a

result of experiment research, even if it is the case that the thickness of a plate is thin.

[0019] Furthermore, if the titanium material, titanium-alloy material, and stainless steel material which are called difficulty work timber are not a clad plate, conventionally although [ again / material ] it can be hard to carry out spinning for example, as the 1st base material arranged so that a spinning fixture may be touched among base materials By using aluminum or aluminium alloy material and using the 2nd base material arranged in the near opposite side where said spinning fixture of the 1st base material touches as difficulty work timber, such as titanium material, titanium-alloy material, and stainless steel material Spinning can be performed without a wrinkling occurring without making the 2nd base material which consists of an ingredient called difficulty work timber produce fracture, even if it performs spinning.

[0020] Moreover, spinning can be carried out, without [ without a base material fractures by arranging and fabricating a resin sheet between base materials, and ] a wrinkling occurring.

[0021] Furthermore, generally it is 1mm and, as for the die radius (henceforth a diaphragm corner radius) of the spinning fixture which fabricates a base material, only 6mm order can obtain diaphragm die length. That is, about 6 times of a diaphragm corner radius extracted, and it was the limitation of die length. By this invention, it can fabricate by the case where a diaphragm corner radius is 0.6mm, for example, without [ even if diaphragm die length is 30mm, without a base material fractures, and ] generating a wrinkling. That is, spinning can be carried out with a corner radius 50 times [ no less than ] the drawing die length of a diaphragm.

[0022] The spinning equipment hereafter used for the spinning approach concerning the example of this invention is explained to a detail with reference to an attached drawing. Drawing 1 is the sectional view showing the condition before the spinning of the spinning equipment used for the spinning approach concerning the example of this invention, and drawing 2 is the sectional view



showing the condition after the spinning similarly. Drawing 3 (a) is the perspective view showing a die, (b) is the perspective view showing punch, and (c) is the enlarged drawing of (b).

[0023] In this example, spinning equipment as shown in spinning at drawing 1 is used. A die holder 4 and a punch holder 5 counter, and spinning equipment is arranged. A die 2 and punch 3 are arranged as a processing fixture between this die holder 4 and punch holder 5. A die 2 is connected to a die holder 4, and opening 20 is formed in the center section. The knock out 6 connected to a die holder 4 through a spring 9 is arranged at this opening 20. The end face of this knock out 6 and die 2 is located in the same field in the condition before processing. Moreover, punch 3 is arranged so that knock out 6 may be met, and punch 3 is connected to the punch holder 5. It is arranged so that the perimeter of this punch 3 may be surrounded, and a blank holder 8 may meet a die 2, and this blank holder 8 is connected to the cushion pin 7 prepared in the punch holder 5 possible [ sliding ]. In the condition before processing, the end face of punch 3 and a blank holder 8 is arranged so that it may be located in the same side. In the condition before processing, this spinning equipment is formed so that work timber 1 may become level by the parting line of a die 2 and punch 3. As shown in drawing 2 , by moving relatively the die holder 4 by the side of a die 2, or the punch holder 5 by the side of punch 3 so that a blank holder 8 may touch a punch holder 5, punch 3 invades into the opening 20 of a die 2, knock out 6 resists the elastic force of a spring 9, it moves to a die holder 4 side, and spinning of the work timber 1 is carried out.

[0024] The rectangle-like opening 20 in which a die 2 makes punch 3 insert as shown in drawing 3 (a) is formed in the center section. The edge 21 of this opening 20 extracts, a corner is formed, the radius of this drawing corner extracts, and it is a corner radius. Moreover, when the point of the edge 21 of this opening 20 is fabricated, the include angle of the corner of the inside of a product extracts becoming an abbreviation right angle, and the corner radius is formed small.

[0025] Punch 3 is formed in the shape of [ of the magnitude which can be

inserted in the opening 20 of a die 2 ] a rectangle, as shown in drawing 3 (b). The punch corner 30 with which three fields of this punch 3 lap extracts, a corner is formed, the radius of this drawing corner extracts, and it is a corner radius. Moreover, as the punch corner 30 of punch 3 is shown in drawing 3 (c), when it is fabricated, it extracts that the include angle of the corner of the inside of a product becomes an abbreviation right angle, and the corner radius is formed small.

[0026] Next, the spinning approach of this example is explained to a detail with reference to an attached drawing. Drawing 4 (a) thru/or (d) are the mimetic diagrams showing the spinning approach concerning the example of this invention in order of a process. First, as shown in drawing 4 (a), the 2nd base material 11 is piled up on the 1st base material 10, and it considers as work timber 1. Here, it is referred to as piling up mechanical, physical, or to pile up simply, without carrying out chemical preparation.

[0027] Next, as are shown in drawing 4 (b), and work timber 1 is set so that the 1st base material 10 may become at the side which touches punch 3 and is shown in the spinning equipment shown in drawing 1 at drawing 2 , a die holder 4 or the punch holder 5 by the side of punch 3 is moved relatively, spinning is performed, and an include angle forms work timber 1 in the shape of [ which has the corners 12 and 13 of an abbreviation right angle ] a rectangular parallelepiped so that a blank holder 8 may touch a punch holder 5. Next, as shown in drawing 4 (c), the flange 15 generated by spinning is removed and a case 14 is obtained. Next, as shown in drawing 4 (d), the cylindrical shape-like pin 16 by which the female screw was formed in the core if needed in the case 14 is joinable with stud welding.

[0028] Since there is some slipping nature mutually at each base materials compared with a clad plate by carrying out spinning of the 1st base material 10 and 2nd base material 11 to coincidence collectively in piles in this example, A case 14 can be fabricated within a mold, without making the 1st and 2nd base materials 10 and 11 generate fracture and a wrinkling, without generating a

clearance between the 1st base material 10 and the 2nd base material 11, in order that a fluidity may be promoted by friction of base materials and diaphragm fracture may be overdue. Moreover, even if it is the case where it has the corner which has an at least one-place right angle or an include angle near it in the configuration fabricated, a case 14 can be fabricated, without making the 1st and 2nd base materials 10 and 11 generate fracture and a wrinkling. Thereby, spinning of two or more sheets completed only with the clad plate can be carried out conventionally.

[0029] Moreover, cost is reducible while being able to shorten a routing counter, since the process which is made to join the 1st base material 10 and 2nd base material 11 which constitute work timber 1, and is used as a clad plate can be skipped. Furthermore, in order to only pile up the 1st base material 10 and 2nd base material 11 of two sheets, the spinning by the lamination fault sheet material of thin meat material becomes easy. For this reason, since base materials have some slipping nature, a fluidity is promoted by friction of base materials within a mold and spinning can be carried out even if the board thickness of work timber 1 is 1.5mm or less, a product can be lightweight-ized. Furthermore, since it is not necessary to use work timber 1 as a clad plate, as shown in drawing 4 (c), reuse of the flange 15 removed by trimming can be made easy again.

[0030] For example, as the 1st base material 10, as the pure aluminium material (JIS 1050) which is 250mm, and the 2nd base material 11, board thickness extracted using the spinning equipment which uses the aluminium alloy material (JIS 5052) which is 250mm, and is shown in drawing 1, and 0.4mm and length performed [ 350mm and width / board thickness / 0.2mm and length / 350mm and width ] spinning whose die length is 35mm. In addition, the drawing corner radius of the die 2 shown in drawing 3 (a) is 0.6mm. It was able to fabricate without [ without there is no clearance between pure aluminium material and aluminium alloy material and a wrinkling occurs in fracture and the right-angle section from this, and ] the fabricated right-angle section passing and hanging

down.

[0031] Moreover, as the 1st base material 10, as the pure aluminium material (JIS 1050) which is 250mm, and the 2nd base material 11, board thickness extracted using the spinning equipment which uses the titanium-alloy material (JIS 1 sort) which is 250mm, and is shown in drawing 1 , and, for example, 0.4mm and length performed [ 300mm and width / board thickness / 0.2mm and length / 300mm and width ] spinning whose die length is 35mm. In addition, the drawing corner radius of the die 2 shown in drawing 3 (a) is 0.6mm. It was able to fabricate without [ without there is no clearance between pure aluminium material and titanium-alloy material and a wrinkling occurs in fracture and the right-angle section from this, and ] the fabricated right-angle section passing and hanging down. That is, spinning was able to be carried out for the spinning of titanium-alloy material conventionally used as difficulty work timber by the drawing die length more than the conventional drawing die length.

[0032] Furthermore, as the 1st base material 10, as the pure aluminium material (JIS 1050) which is 250mm, and the 2nd base material 11, board thickness extracted using the spinning equipment which uses the stainless steel material (SUS304) which is 250mm, and is shown in drawing 1 , and, for example, 0.4mm and length performed [ 300mm and width / board thickness / 0.2mm and length / 300mm and width ] spinning whose die length is 35mm. In addition, the drawing corner radius of the die 2 shown in drawing 3 (a) is 0.6mm. It was able to fabricate without [ without there is no clearance between pure aluminium material and titanium-alloy material and a wrinkling occurs in fracture and the right-angle section from this, and ] the fabricated right-angle section passing and hanging down.

[0033] Thereby, even if it is the titanium material, titanium-alloy material, and stainless steel material which are used as difficulty work timber in this example, spinning can be carried out by using aluminum or aluminium alloy material for the 1st base material 10 arranged at the side which touches punch, and using difficulty work timber for the 2nd base material 11, without making the 2nd base

material 11 generate fracture and a wrinkling. Moreover, thin meat or lightweight-ization can be attained with the metal to combine. Moreover, as the 2nd base material 11, it is not limited to the titanium material, titanium-alloy material, and stainless steel material which are used as difficulty work timber, and can also consider as aluminum or aluminium alloy material.

[0034] Furthermore, spinning can be carried out by forming the work timber 1 which has arranged the resin sheet between the 1st base material 10 and the 2nd base material 11 again, without moderate slipping's arising in the 1st base material 10 and the 2nd base material 11 base material, and making the 1st and 2nd base materials 10 and 11 generate fracture and a wrinkling. Moreover, in this example, although considered as the configuration of two sheets as work timber 1, it is not limited to this and spinning can be especially carried out also as two or more sheets.

[0035]

[Effect of the Invention] Spinning can be carried out without making a base material generate fracture and a wrinkling in this invention by fabricating these base materials for two or more base materials with a spinning fixture to coincidence in piles, as explained in full detail above.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the condition before the spinning of the spinning equipment used for the spinning approach concerning the example of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the condition after the spinning similarly.

[Drawing 3] (a) is the perspective view showing a die, (b) is the perspective view showing punch, and (c) is the enlarged drawing of (b).

[Drawing 4] (a) Or (d) is the mimetic diagram showing the spinning approach concerning the example of this invention in order of a process.

### [Description of Notations]

1; work timber

2; die

3; punch

4; die holder

5; punch holder

6; knock out

7; cushion pin

8; blank holder

9; spring

10; the 1st base material

11; the 2nd base material

12 13; corner

14; case

15; flange

16; pin

20; opening

21; edge

30; punch corner

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

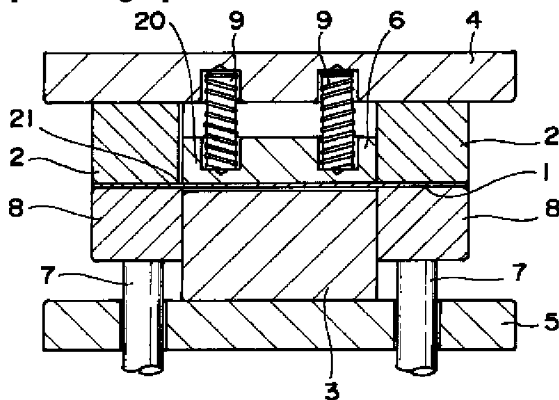
3. In the drawings, any words are not translated.

---

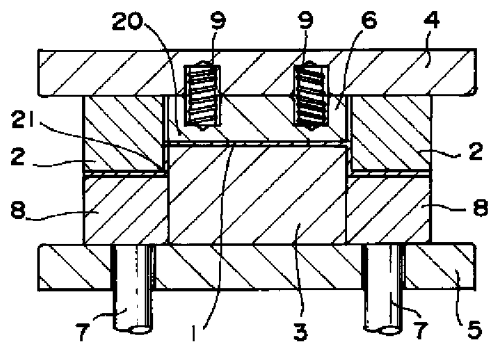
## DRAWINGS

---

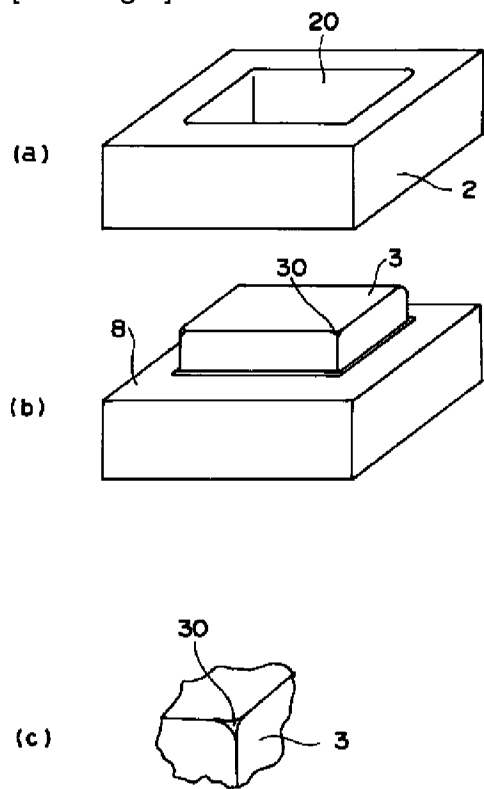
[Drawing 1]



[Drawing 2]

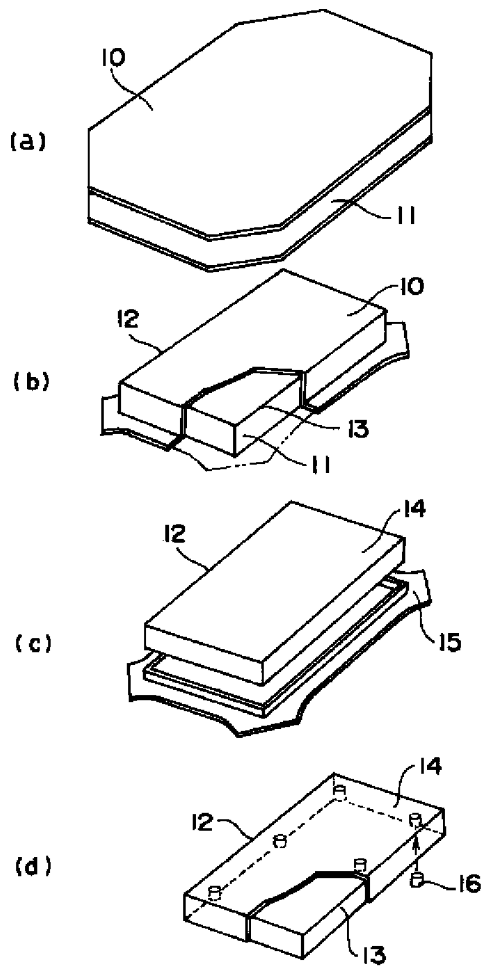


[Drawing 3]



[Drawing 4]





---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-7549  
(P2001-7549A)

(43)公開日 平成13年 1月12日 (2001.1.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 5/02

識別記号

F I

H 0 5 K 5/02

データベース\*(参考)

M 4 E 3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-173415

(22)出願日 平成11年 6月18日 (1999. 6. 18)

(71)出願人 598013729

曙機械株式会社

神奈川県横須賀市旧浦港町無番地

(72)発明者 北山 健二

神奈川県横須賀市旧浦港町無番地 ▲曙▼  
機械株式会社内

(74)代理人 100090158

弁理士 藤巻 正憲

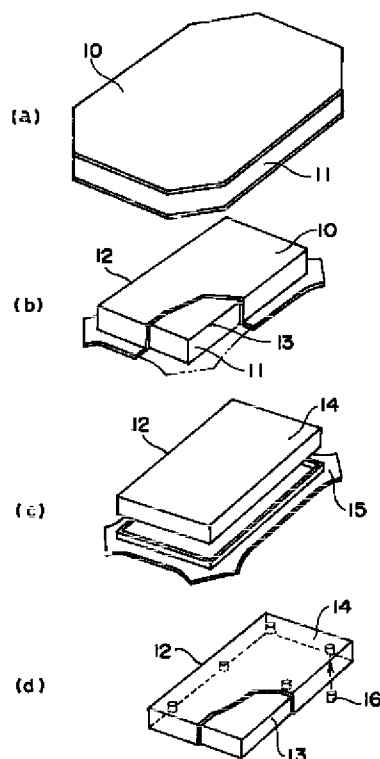
Fターム(参考) 4E360 AA02 AB02 EE20 GB99 GC04

(54)【発明の名称】 絞り加工方法

(57)【要約】

【課題】 積層化してクラッド材を形成することなく、難加工材であっても絞り加工することができる絞り加工方法を提供する。

【解決手段】 複数の基材を重ねて、これらの基材を同時に絞り加工治具により成形する工程を有する。また、少なくとも1箇所直角部を有する形状に加工する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基材を重ねて、これらの前記基材を同時に絞り加工治具により成形する工程を有することを特徴とする絞り加工方法。

【請求項2】 前記複数の基材を重ねて、これらの前記基材を同時に絞り加工治具により成形する工程は、少なくとも1箇所直角部を有する形状に加工するものであることを特徴とする請求項1に記載の絞り加工方法。

【請求項3】 前記基材の合計の厚さは1.5mm以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載の絞り加工方法。

【請求項4】 前記基材のうち、前記絞り加工治具が接する側に配置される第1の基材はアルミニウム又はアルミニウム合金材であり、前記第1の基材の前記絞り加工治具が接する側の反対側に配置される第2の基材はアルミニウム材、アルミニウム合金材、チタン材、チタン合金材及びステンレス鋼材からなる群から選択された1種であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の絞り加工方法。

【請求項5】 前記基材と基材との間には樹脂シートが配置されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の絞り加工方法。

【請求項6】 前記絞り加工治具の絞り角半径の10倍以上の絞り長さに成形されることを特徴する請求項1乃至5のいずれか1項に記載の絞り加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の基材を重ねた状態で加工する絞り加工方法に関し、特に、パーソナルコンピュータ等の電子機器に使用される筐体の製造に好適な絞り加工方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、異種金属を接合して製造される金属クラッド材は単一の金属では得ることができない優れた機能を有することが知られている。クラッド材（積層材）のうち、特に、アルミニウム合金等とステンレス鋼とからなるクラッド材が良く知られている。このようなクラッド材を利用した成形品又はクラッド材を利用した種々の成形品の製造方法が提案されている（特開平11-34217号公報、特開平11-26624号公報）。

【0003】特開平11-34217号公報では、アルミニウム又はアルミニウム合金とステンレス鋼とからなる2層クラッド板であって、クラッド板の全板厚に対するステンレス鋼の厚さの比率が33乃至50%である2層クラッド板が提案されている。この2層クラッド板はダイス肩半径が全板厚の3乃至5倍である金型を使用して円筒深絞りをして、成形された円筒の側面には鉢巻横しわが発生しないものである。

【0004】一方、特開平11-26624号公報で

は、Al、Ti又はこれらをベースとする合金からなる有底筒状の本体を有し、この本体の少なくとも外周面にFe-Al系、Ni-Ti系、Ni-Al系若しくはTi-Al系金属間化合物、Ti-N系の窒化物又はAlの陽極酸化被膜を形成したものが提案されている。これにより、軽量化又は薄肉化しても所望の強度を得ることができる。この有底筒状の本体は合せ板（クラッド材）を絞り加工することにより成形されている。これらは小型の電子部品、電子デバイス自体のケース又はこれらを収納するケースに利用されるものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、クラッド材では塑性流動の差により塑性流動の良い材料に他方の塑性流動の良くない材料が引張られ絞り加工時に材料が破断するため、厚さが薄いクラッド材の成形、特に、厚さが1.5mm以下のクラッド材の成形は難しいという問題点がある。また、難加工材といわれるチタン材、チタン合金材及びステンレス鋼材ではクラッド材でない絞り加工しにくいという問題点がある。

【0006】一方、上述の特開平11-34217号公報及び特開平11-26624号公報では、いずれも事前に積層化されたクラッド材を使用しなければ、絞り加工時にコーナ部分にしわが発生したり、絞り加工時に材料の破断が生じて生産することができない等の所期の目的を達成することができない。このため、絞り加工する前に積層化する工程が必要になり、工程数が嵩むという問題点がある。また、積層化の前処理を必要とせず、重ねた材料を絞り加工できる方法が必要とされているのが現状である。

【0007】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、積層化してクラッド材を形成することなく、難加工材であっても絞り加工することができる絞り加工方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る絞り加工方法は、複数の基材を重ねて、これらの前記基材を同時に絞り加工治具により成形する工程を有することを特徴とする。ここで、重ねるとは機械的、物理的又は化学的処理することなく、単純に重ねることをいう。また、絞り加工には深絞り加工も包含されるものとする。

【0009】この場合、前記複数の基材を重ねて、これらの前記基材を同時に絞り加工治具により成形する工程は、少なくとも1箇所直角部を有する形状に加工するものであることが好ましい。

【0010】また、前記基材の合計の厚さは1.5mm以下であることが好ましい。

【0011】更に、前記基材のうち、前記絞り加工治具が接する側に配置される第1の基材はアルミニウム又はアルミニウム合金材であり、前記第1の基材の前記絞り加工治具が接する側の反対側に配置される第2の基材は

アルミニウム材、アルミニウム合金材、チタン材、チタン合金材及びステンレス鋼材からなる群から選択された1種であることが好ましい。

【0012】更にまた、前記基材と基材との間には樹脂シートが配置されていることが好ましい。

【0013】また、前記絞り加工治具の絞り角半径の10倍以上の絞り長さに成形されることが好ましい。

【0014】本発明においては、複数の基材を重ねて、これらの基材を同時に絞り加工治具により成形することにより、基材に破断及びしわを発生させることなく絞り加工を行うことができる。

【0015】また、例えば、基材の組み合わせが塑性流動性の良い基材と塑性流動性が悪い基材との組み合わせの場合であっても、クラッド材に比べて相互に各基材同士に若干の滑り性があるため、型内では基材同士の摩擦により流動性が促進され、絞り破断が遅れるため、破断することなく、かつしわが発生することなく絞り加工を行うことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例に係る絞り加工方法について詳細に説明する。本願発明者等が鋭意実験研究の結果、金属系板材と同じ材料系の板材又は異種金属系板材を重ねて絞り加工を行うと、一般的には板材間が固定されていないので、かなり塑性流動に富む材料でないと絞り加工ができないと考えられてきたが、複数の基材を重ねて絞り加工治具により成形することにより、基材に材料の破断を生じさせることなく、かつしわを発生させることがない絞り加工方法を見出した。

【0017】また、基材を重ねたままの状態では直角又は直角に近い角度を有する角部を少なくとも1箇所有する絞り加工を行っても材料の破断を生じさせることなく、かつしわを発生させることなく絞り加工を行うことができる。

【0018】更に、基材の合計の厚さが1.5mm以下であるとクラッド材でも絞り加工が難しくなるが、本願発明者等の鋭意実験研究の結果、複数の基材を重ねて絞り加工を行う場合、板材の厚さが薄い場合であっても、基材に破断を生じさせることなく、かつしわが発生せずに絞り加工を行うことができる。

【0019】更にまた、従来、難加工材といわれるチタン材、チタン合金材及びステンレス鋼材はクラッド材でなければ絞り加工できにくいとされてきたが、例えば、基材のうち、絞り加工治具に接するように配置される第1の基材として、アルミニウム又はアルミニウム合金材を使用し、第1の基材の前記絞り加工治具が接する側の反対側に配置される第2の基材をチタン材、チタン合金材及びステンレス鋼材等の難加工材とすることにより、絞り加工を行っても難加工材といわれる材料からなる第2の基材に破断を生じさせることなく、かつしわが発生せずに絞り加工を行うことができる。

【0020】また、基材と基材との間に樹脂シートを配置して成形することにより、基材が破断することなく、かつしわが発生することなく絞り加工を行うことができる。

【0021】更に、基材を成形する絞り加工治具の絞り角半径(以下、絞りコーナ半径という。)は、一般的には1mmであり、絞り長さは6mm前後しか得ることができない。即ち、絞りコーナ半径の6倍程度が絞り長さの限界であった。本発明では、例えば、絞りコーナ半径が0.6mmの場合では、絞り長さが30mmであっても基材が破断することなく、かつしわを発生させることなく成形することができる。即ち、絞りコーナ半径の50倍もの絞り長さで絞り加工を行うことができる。

【0022】以下、本発明の実施例に係る絞り加工方法に使用される絞り加工装置について添付の図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の実施例に係る絞り加工方法に使用される絞り加工装置の絞り加工前の状態を示す断面図であり、図2は同じくその絞り加工後の状態を示す断面図である。図3(a)はダイを示す斜視図であり、(b)はパンチを示す斜視図であり、(c)は(b)の拡大図である。

【0023】本実施例においては、絞り加工に図1に示すような絞り加工装置を使用する。絞り加工装置は、ダイホルダ4とパンチホルダ5とが対向して配置されている。このダイホルダ4とパンチホルダ5との間に加工治具として、ダイ2及びパンチ3が配置されている。ダイ2はダイホルダ4に接続され中央部に開口部20が形成されている。この開口部20にはダイホルダ4にスプリング9を介して接続されるノックアウト6が配置されている。このノックアウト6とダイ2との端面は加工前の状態では同一面に位置するようになっている。また、ノックアウト6に対面するようにパンチ3が配置されており、パンチ3はパンチホルダ5に接続されている。このパンチ3の周囲を囲むようにブランクホルダ8がダイ2に対面するように配置され、このブランクホルダ8はパンチホルダ5に摺動可能に設けられたクッションピン7に接続されている。パンチ3とブランクホルダ8との端面は加工前の状態では同一面に位置するように配置されている。この絞り加工装置は加工前の状態ではダイ2とパンチ3とのパーティングラインで加工材1が水平になるように形成されている。図2に示すように、ブランクホルダ8がパンチホルダ5に接するようにダイ2側のダイホルダ4又はパンチ3側のパンチホルダ5を相対的に移動させることにより、パンチ3がダイ2の開口部20に侵入し、ノックアウト6がスプリング9の弾性力に抗してダイホルダ4側に移動して加工材1は絞り加工される。

【0024】ダイ2は図3(a)に示すように、パンチ3を挿通させる長方形の開口部20が中央部に形成されている。この開口部20の縁部21が絞りコーナを形

成し、この絞りコーナの半径が絞りコーナ半径である。また、この開口部20の縁部21の先端部は成形されたとき、製品の内面の角部の角度が略直角になるように絞りコーナ半径が小さく形成されている。

【0025】パンチ3は図3(b)に示すように、ダイ2の開口部20に挿通可能な大きさの長方形に形成されている。このパンチ3の3つの面が重なるパンチコーナ30が絞りコーナを形成し、この絞りコーナの半径が絞りコーナ半径である。また、パンチ3のパンチコーナ30は図3(c)に示すように、成形されたとき、製品の内面のコーナの角度が略直角になるように絞りコーナ半径が小さく形成されている。

【0026】次に、本実施例の絞り加工方法について添付の図面を参照して詳細に説明する。図4(a)乃至(d)は本発明の実施例に係る絞り加工方法を工程順に示す模式図である。先ず、図4(a)に示すように、第1の基材10の上に第2の基材11を重ね、加工材1とする。ここで、重ねるとは機械的、物理的又は化学的処理することなく単純に重ねることをいう。

【0027】次に、図4(b)に示すように、図1に示す絞り加工装置に加工材1をパンチ3に接する側に第1の基材10がなるようにセットし、図2に示すように、ブランクホルダ8がパンチホルダ5に接するように、ダイホルダ4又はパンチ3側のパンチホルダ5を相対的に移動させて絞り加工を行い、加工材1を角度が略直角の角部12、13を有する直方体状に形成する。次に、図4(c)に示すように、絞り加工により発生したフランジ部15を除去して筐体14を得る。次に、図4(d)に示すように、筐体14内に必要に応じて例えば、中心部に雌ねじが形成された円筒形状のピン16をスタッド溶接により接合することができる。

【0028】本実施例においては、第1の基材10と第2の基材11とを重ねて、まとめて同時に絞り加工することにより、クラッド材に比べて相互に各基材同士に若干の滑り性があるため、型内では基材同士の摩擦により流動性が促進され、絞り破断が遅れるため、第1の基材10と第2の基材11との間に隙間が生じることなく、第1及び第2の基材10、11に破断及びしわが発生させることなく筐体14を成形することができる。また、成形される形状に少なくとも1箇所直角又はそれに近い角度を有する角部を有する場合であっても、第1及び第2の基材10、11に破断及びしわが発生させることなく筐体14を成形することができる。これにより、従来、クラッド材でしかできなかった複数枚の絞り加工をすることができる。

【0029】また、加工材1を構成する第1の基材10及び第2の基材11を接合させてクラッド材とする工程を省略することができるため、工程数を短縮することができると共に、コストを削減することができる。更に、単に2枚の第1の基材10と第2の基材11とを重ねる

だけであるため、薄肉材の重ね板材による絞り加工が容易になる。このため、加工材1の板厚が1.5mm以下であっても、基材同士に若干の滑り性があるため、型内では基材同士の摩擦により流動性が促進されて絞り加工することができるので、製品を軽量化することができる。更にまた、加工材1をクラッド材とする必要がないため、図4(c)に示すように、トリミングにより除去されたフランジ部15の再利用を容易にすることができる。

【0030】例えば、第1の基材10として、板厚が0.4mm、縦が350mm、横が250mmの純アルミニウム材(JIS 1050)、第2の基材11として、板厚が0.2mm、縦が350mm、横が250mmのアルミニウム合金材(JIS 5052)を使用し、図1に示す絞り加工装置を使用して絞り長さが35mmの絞り加工を行った。なお、図3(a)に示すダイ2の絞りコーナ半径は0.6mmである。これより、純アルミニウム材とアルミニウム合金材との間には隙間がなく破断及び直角部にしわが発生することなく、かつ成形された直角部がへたれることなく成形することができた。

【0031】また、例えば、第1の基材10として、板厚が0.4mm、縦が300mm、横が250mmの純アルミニウム材(JIS 1050)、第2の基材11として、板厚が0.2mm、縦が300mm、横が250mmのチタン合金材(JIS 1種)を使用し、図1に示す絞り加工装置を使用して絞り長さが35mmの絞り加工を行った。なお、図3(a)に示すダイ2の絞りコーナ半径は0.6mmである。これより、純アルミニウム材とチタン合金材との間には隙間がなく破断及び直角部にしわが発生することなく、かつ成形された直角部がへたれることなく成形することができた。即ち、従来難加工材とされていたチタン合金材の絞り加工を従来の絞り長さ以上の絞り長さで絞り加工をすることができた。

【0032】更に、例えば、第1の基材10として、板厚が0.4mm、縦が300mm、横が250mmの純アルミニウム材(JIS 1050)、第2の基材11として、板厚が0.2mm、縦が300mm、横が250mmのステンレス鋼材(SUS304)を使用し、図1に示す絞り加工装置を使用して絞り長さが35mmの絞り加工を行った。なお、図3(a)に示すダイ2の絞りコーナ半径は0.6mmである。これより、純アルミニウム材とチタン合金材との間には隙間がなく破断及び直角部にしわが発生することなく、かつ成形された直角部がへたれることなく成形することができた。

【0033】これにより、本実施例においては、難加工材とされるチタン材、チタン合金材及びステンレス鋼材であっても、パンチに接する側に配置される第1の基材10にアルミニウム又はアルミニウム合金材を使用し、

第2の基材11に難加工材を使用することにより、第2の基材11に破断及びしわを発生させることなく絞り加工することができる。また、組み合わせる金属により薄肉又は軽量化を図ることができる。また、第2の基材11としては、難加工材とされるチタン材、チタン合金材及びステンレス鋼材に限定されるものではなく、アルミニウム又はアルミニウム合金材とすることもできる。

【0034】更にまた、第1の基材10と第2の基材11との間に樹脂シートを配置した加工材1を形成することにより、第1の基材10及び第2の基材11基材に適度な滑りが生じ第1及び第2の基材10、11に破断及びしわを発生させることなく絞り加工をすることができる。また、本実施例においては、加工材1として2枚の構成としたが、特に、これに限定されるものではなく、2枚以上としても絞り加工することができる。

【0035】

【発明の効果】以上詳述したように本発明においては、複数の基材を重ねて、これらの基材を同時に絞り加工治具により成形することにより、基材に破断及びしわを発生させることなく絞り加工をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る絞り加工方法に使用される絞り加工装置の絞り加工前の状態を示す断面図である。

【図2】同じくその絞り加工後の状態を示す断面図であ

る。

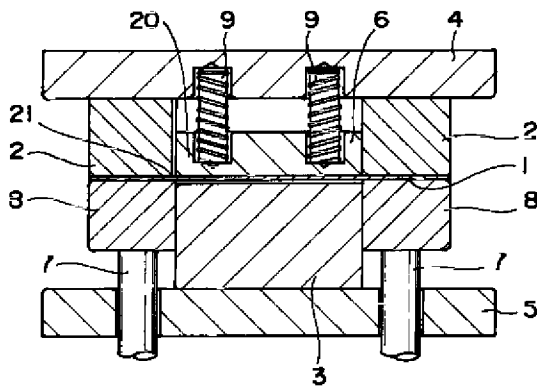
【図3】(a)はダイを示す斜視図であり、(b)はパンチを示す斜視図であり、(c)は(b)の拡大図である。

【図4】(a)乃至(d)は本発明の実施例に係る絞り加工方法を工程順に示す模式図である。

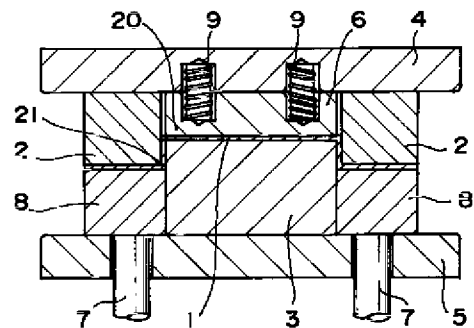
【符号の説明】

- 1；加工材
- 2；ダイ
- 3；パンチ
- 4；ダイホルダ
- 5；パンチホルダ
- 6；ロックアウト
- 7；クッションピン
- 8；ブランクホルダ
- 9；スプリング
- 10；第1の基材
- 11；第2の基材
- 12、13；角部
- 14；筐体
- 15；フランジ部
- 16；ピン
- 20；開口部
- 21；縁部
- 30；パンチコーナ

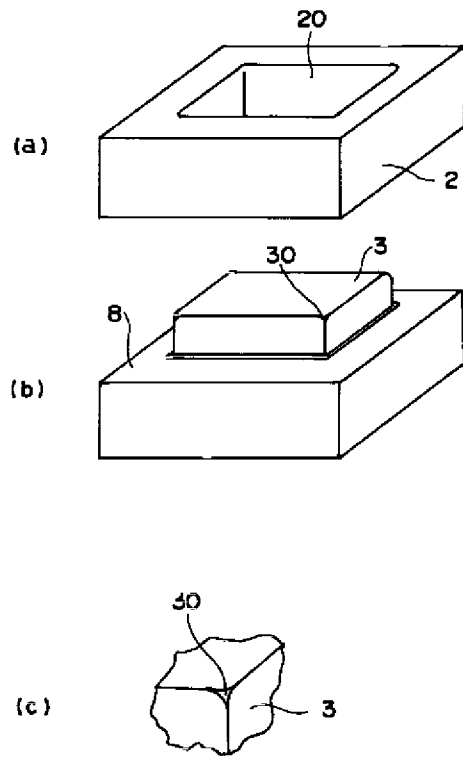
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

